



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 19 812 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 01 J 31/20

②1 Aktenzeichen: 199 19 812.8
②2 Anmeldetag: 30. 4. 99
④3 Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 199 19 812 A 1

③0 Unionspriorität:
121327/98 30. 04. 98 JP
⑦1 Anmelder:
Dai Nippon Printing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
Vossius & Partner, 81675 München

⑦2 Erfinder:
Makita, Akira, Tokio/Tokyo, JP; Matsumoto, Yutaka,
Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Gestreckte Maske für Farbbildröhre
⑤7 Eine gestreckte Maske für eine Farbbildröhre und ein Material für die gestreckte Maske. Die gestreckte Maske ist aus einem Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech aus einer Nickel-Eisen-Legierung ausgebildet, die 35,0 bis 37,0 Gew.-% Nickel und 0,01 bis 0,06 Gew.-% Kohlenstoff enthält. Das Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech wird durch Ätzung unter Verwendung eines auf dem Blech vorgesehenen Musters mit Löchern versehen. Die gestreckte Maske ist frei von Bildbeeinträchtigung infolge eines Temperaturanstiegs.

DE 199 19 812 A 1

Die Erfindung betrifft eine gestreckte Maske für eine Farbbildröhre, die für jeden Typ von Farbbildröhre, z. B. eine Schattenmaskenröhre oder eine Lochgitterröhre, in Farbfernseh- oder Computerfarbbildschirmgeräten verwendet werden kann.

In Farbbildröhren für Farbfernseh- und Farbbildschirmgeräte wird eine Maske für Farbselektion verwendet, so daß Elektronenstrahlen auf vorbestimmten Leuchtstoffen auftreffen. Als Farbselektionsmaske wird eine Schattenmaske verwendet, die aus einem Blech ausgebildet ist, das mit einer großen Anzahl von kleinen Löchern oder einem Lochgitter versehen ist, das mit einer großen Anzahl von Schlitzten versehen sind. Wenn eine Farbbildröhre für eine lange Zeitdauer kontinuierlich verwendet wird, wird die Schattenmaske des Lochgitters, da beschleunigte Elektronen auf ihr auftreffen, erwärmt und durch Wärmedehnung deformiert. Dies kann bewirken, daß die Elektronenstrahlen relativ zum Leuchtstoffschirm allmählich verschoben werden, was zu einer Farbverschiebung im Farbbild führt.

Eine Farbselektionsmaske für eine Farbbildröhre, eine gestreckte Farbunterscheidungsmaske, wie ein Lochgitter, das auf einem festen Rahmen gestreckt wird, wird auch als gepreßtes Teil verwendet, wie eine Schattenmaske.

Die gestreckte Farbunterscheidungsmaske wird folgendermaßen ausgebildet. Ein warmgewalztes kohlenstoffarmes Stahlband, das Kohlenstoff in Einheiten von 0,0001% enthält, wird zu einem Band mit einer Dicke von 0,02 bis 0,30 mm kaltgewalzt. Nachdem eine große Anzahl von Gitterelementen im Stahlblech durch Ätzen ausgebildet worden ist, wird das Stahlblech auf einen Rahmen geschweißt, der unter Druck steht, der in einer Richtung entgegen der Streckrichtung wirkt. Dann wird der Druck gelöst, um die Spannung durch Rückstellkräfte des Rahmens entstehen zu lassen. Um die Erzeugung von Sekundärelektronen, Wärmestrahlung, Ausbildung von Rost usw. zu verhindern, wird das Maskenausgangsmaterial danach für 10 bis 20 min in einer oxidierenden Atmosphäre bei 450°C bis 470°C einer Wärmebehandlung unterzogen, wobei die Oberfläche der Maske geschwärzt wird.

In einer Farbbildröhre wird die Temperatur der Farbunterscheidungsmaske durch Bestrahlung mit Elektronenstrahlen erhöht. Die Farbunterscheidungsmaske erreicht jedoch etwa zwei Stunden nach Beginn der Energiezuführung annähernd thermisches Gleichgewicht. Bei einer Farbunterscheidungsmaske aus einem kohlenstoffarmen Stahlblech tritt Wärmedehnung in beträchtlichem Maß auf, wenn die Temperatur steigt. Daher muß die Farbunterscheidungsmaske unter hoher Spannung gestreckt werden, so daß das gestreckte Farbunterscheidungsteil während der Verwendung nicht schlaff wird. Zur Streckung unter hoher Spannung wird ein Teil mit hoher Festigkeit benötigt, und ein Rahmen zum Anordnen der gestreckten Maske muß auch hohe Festigkeit aufweisen.

Unter diesen Umständen ist ein Verfahren ausgedacht worden, bei dem Verformung oder dgl., die durch die Temperaturerhöhung bedingt ist, durch Verwendung eines metallischen Materials mit einem niedrigen Wärmedehnungskoeffizienten verhindert wird. Ein Invar-Material, das aus einer Nickel-Eisen-Legierung besteht und das ein typisches metallisches Material mit niedrigem Wärmedehnungskoeffizienten ist, das für Schattenmasken von Farbbildröhren verwendet wird, hat jedoch keine ausreichend hohe Festigkeit, und ist daher zur Bereitstellung eines Blechs ungeeignet, das einer bei der Streckung erforderlichen Spannung standhält. Demzufolge kann kein zufriedenstellendes Blechgangsmaterial zur Herstellung einer gestreckten Farbunterscheidungsmaske hergestellt werden.

Mittlerweile muß das gestreckte Farbunterscheidungsteil die Dicke des metallischen Materials im Vergleich zu einem Farbunterscheidungsteil reduzieren, das in Anpassung an die gekrümmten Oberfläche einer Farbbildröhre einer Preßformung unterzogen wird. Daher kann das Farbunterscheidungsteil aus einem kohlenstoffarmen Stahlblech keinen ausreichenden magnetischen Abschirmeffekt bereitstellen.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine gestreckte Farbselektionsvorrichtung für eine Farbbildröhre bereitzustellen, die einen hohen magnetischen Abschirmeffekt und einen niedrigen Wärmedehnungskoeffizienten hat und es daher ermöglicht, daß die Streckspannung reduziert werden kann. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche gelöst.

Eine einzige Figur, Fig. 1, ist eine Zeichnung, die die Konfiguration eines Probestücks darstellt, das in einer Zugprobe mit der gestreckten Maske für eine erfindungsgemäße Farbbildröhre verwendet wird.

Außerdem stellt die Erfindung ein Material zur Herstellung einer gestreckten Maske für eine Farbbildröhre bereit. Das Material besteht im wesentlichen aus einer Nickel-Eisen-Legierung, die 35,0 bis 37,0 Gew.-% Nickel und 0,01 bis 0,06 Gew.-% Kohlenstoff enthält.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, das eine gestreckte Maske, die einen niedrigen Wärmedehnungskoeffizienten hat und eine ausreichend hohe Festigkeit aufweist, auch wenn die Dicke reduziert ist, durch Verwendung einer Nickel-Eisen-Legierung mit einer spezifischen Legierungszusammensetzung anstelle des herkömmlichen kohlenstoffarmen Stahls hergestellt werden kann.

Insbesondere wird die erfindungsgemäße gestreckte Maske unter Verwendung einer Nickel-Eisen-Legierung ausgebildet, z. B. einer Invar-Legierung, die als dehnungsarme Legierung bekannt ist. Die Nickel-Eisen-Legierung hat einen Kohlenstoffgehalt, der auf einen Wert von 0,01 bis 0,06 Gew.-% erhöht ist, um dadurch eine gestreckte Maske herzustellen, die eine hohe Festigkeit hat und einen ausreichenden magnetischen Abschirmeffekt aufweist, auch wenn die Dicke reduziert ist.

Da die erfindungsgemäße gestreckte Maske eine dehnungsarme Legierung mit hoher Festigkeit im Vergleich zum kohlenstoffarmen Stahl verwendet, kann außerdem die Anfangsdehnung reduziert werden.

In der erfindungsgemäßen gestreckten Maske ist der Nickelgehalt vorzugsweise im Bereich von 35,0 bis 37,0%. Wenn der Nickelgehalt nicht in diesem Bereich ist, erhöht sich der Wärmedehnungskoeffizient ungünstig.

Es ist notwendig, daß die erfindungsgemäße gestreckte Maske eine spezifische Menge Kohlenstoff enthält, um die Festigkeit zu erhöhen. Ein Kohlenstoffgehalt kleiner als 0,01 Gew.-% macht es unmöglich, eine ausreichend hohe Festigkeit zu erreichen. Ein Kohlenstoffgehalt größer als 0,06 Gew.-% beeinträchtigt die Ätzeigenschaften und bewirkt, daß sich die Menge der Karbideinschlüsse ungünstig erhöht.

Silicium bildet Silikateinschlüsse, z. B. MnO-SiO_2 und MnO-FeO-SiO_2 , aus und beeinträchtigt infolgedessen die Ätzeigenschaften. Daher ist der Siliciumgehalt vorzugsweise nicht größer als 0,30%.

Der Mangangehalt ist in Anbetracht der deoxidierenden Wirkung und der Verhinderung der Warmbrüchigkeit im

Stahlherstellungsprozeß vorzugsweise im Bereich von 0,10 bis 0,60%.

Wenn sich der Phosphorgehalt erhöht, wird der Stahl härter und die Walzfähigkeit des Stahls verschlechtert sich.

Daher ist der Phosphorgehalt vorzugsweise nicht größer als 0,020%.

Schwefel bildet Sulfideinschlüsse und beeinträchtigt folglich die Ätzeigenschaften. Daher ist der Schwefelgehalt vorzugsweise nicht größer als 0,020%.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Beispielen beschrieben.

Beispiel 1

Das Nickel-Eisen-Legierungsblechausgangsmaterial von 0,1 mm Dicke aus einem Material A, dessen chemische Zusammensetzung (Gew.-%) in Tabelle 1 unten dargestellt ist, wurde auf beiden Seiten mit einem wasserlöslichen Kaseinresist überzogen. Nach dem Trocknen wurden die Resistüberzüge auf beiden Seiten des Blechausgangsmaterials unter Verwendung eines Paares von Glastrockenplatten mit jeweils darauf aufgezeichneten vorderseitigen und rückseitigen Mustern in Form von Schlitzten strukturiert.

Als nächstes wurden Belichtungs-, Härtings- und Einbrennprozesse durchgeführt. Danach wurden die strukturierten Resistoberflächen mit einer Eisenchloridlösung mit einer Temperatur von 60°C und einem spezifischen Gewicht von 48° Be (Baumescher Schwerflüssigkeitsgrad) als Ätzflüssigkeit unter Verwendung eines Sprühmittels besprüht, um eine Ätzung durchzuführen.

Nach dem Ätzprozeß erfolgte eine Spülung, und der Resist wurde mit einer alkalischen wäßrigen Lösung entfernt, gefolgt von Waschen und Trocknen, um eine Farbunterscheidungsmaske herzustellen.

Jede derartig hergestellte Farbunterscheidungsmaske wurde nach dem folgenden Bewertungsverfahren bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 2 unten dargestellt. In Tabelle 2 ist der Durchlaßgrad das Verhältnis (ausgedrückt in Prozent) zwischen der Lochfläche und der Fläche eines Bereichs, die an beiden Enden zwischen den Löchern liegt.

Tabelle 1

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Rest
Material A	0,051	0,01	0,25	0,0006	0,008	36,5	Eisen u. zufällige Verunreinigungen

(Bewertungsverfahren)

1. Gleichmäßigkeit

Nachdem der Lochdurchmesser so angepaßt worden war, daß der Durchlaßgrad der gleiche wie der der Maske war, wurde eine Sichtprüfung durchgeführt, ob Schwankungen im Lochdurchmesser vorhanden waren oder nicht. Ferner wurden Schwankungen im Durchmesser von 25 benachbarten Löchern gemessen. Wenn der Schwankungswert 0,80 µm oder größer war, wurde die Lochdurchmessergleichmäßigkeit als schlecht beurteilt.

2. Zugfestigkeit

Die Zugfestigkeit wurde nach dem Zugprüfverfahren nach ISO 6892 (JIS Z2241) unter Verwendung eines in Fig. 1 gezeigten Probestücks gemessen.

In Fig. 1 ist die Länge jedes Abschnitts folgende:

L (Meßlänge): 50 mm

P (Parallellänge): 60 mm

R (Rundungsradius): 20 mm

T (Dicke): Materialdicke

B (eingespannte Enden): 30 mm.

3. Koerzitivkraft Hc

Nachdem das Originalblech durch Wärmebehandlung in einer Atmosphäre von 670°C für 30 min geschwärzt worden war, wurde die Koerzitivkraft nach dem Koerzitivkraftmeßverfahren nach JIS C2531 (Eisen-Nickel-Magnetlegierungsbleche und -bänder) gemessen. Das heißt, die magnetische Feldstärke, bei der die magnetische Flußdichte im Material null wurde, wenn ein äußeres Magnetfeld von 1000 A/m, das an das Material angelegt wurde, entfernt wurde und das Material in entgegengesetzter Richtung magnetisiert wurde, wurde in Einheiten von A/m (Ampere pro Meter) gemessen.

Vergleichsbeispiel 1

Ein Nickel-Eisen-Legierungsblech von 0,1 mm Dicke mit einer Zusammensetzung, die, bezogen auf das Gewicht, im wesentlichen aus 0,003% C, 0,01% Si, 0,25% Mn, 0,006% P, 0,008% S, 36,0% Ni und dem Rest Fe und zufälligen Verunreinigungen bestand, wurde auf die gleiche Weise wie im Beispiel 1 geätzt, um eine Farbunterscheidungsmaske herzustellen. Die Farbunterscheidungsmaske wurde auf die gleiche Weise wie im Beispiel 1 bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 2 dargestellt.

Vergleichsbeispiel 2

Ein Nickel-Eisen-Legierungsblech mit einer Dicke von 0,1 mm und mit einer Zusammensetzung, die, bezogen auf das Gewicht, im wesentlichen aus 0,002% C, 0,01% Si, 0,20% Mn, 0,015% P, 0,007% S und dem Rest Fe und zufälligen Verunreinigungen bestand, wurde auf die gleiche Weise wie im Beispiel 1 geätzt, um eine Farbunterscheidungsmaske herzustellen. Die Farbunterscheidungsmaske wurde auf die gleiche Weise wie im Beispiel 1 bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2

	Durch- laß- grad (%)	Lochdurch- messer- schwan- kung (µm)	Gleich- mäßig- keit	Zug- festig- keit (N/mm ²)	Wärme- dehnungs- koeffi- zient ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	Rekri- stalli- sations- tempera- tur (°C)	Koer- zitiv- kraft (A/m)
Bsp. 1 Material A	19,0	0,55	gut	930	2,4	750	90
Vergl.- bsp. 1	18,9	0,53	gut	616	1,2	700	64
Vergl.- bsp. 2	19,0	0,56	gut	850	12,5	550	190

Die gestreckte Maske für eine erfindungsgemäße Farbbildröhre hat eine hohe Festigkeit im Vergleich zu der herkömmlichen dehnungsarmen Nickel-Eisen-Legierungs- und ist daher geeignet, in Form eines Nickel-Eisen-Legierungsstahlblechs gestreckt zu werden. Da die gestreckte Maske einen niedrigen Wärmedehnungskoeffizienten hat, kann außerdem die Anfangsspannung, die auf die Maske wirkt, wenn sie gestreckt wird, reduziert werden. Auch wenn das Nickel-Eisen-Legierungsmaterial zu einem Blech geformt ist, weist es einen hohen magnetischen Abschirmeffekt auf, und dadurch wird eine hohe Bildarstellungsqualität erreicht. Ferner hat das Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech eine hohe Rekristallisationstemperatur im Vergleich zum kohlenstoffarmen Stahlblech. Daher kann die Schwärzungstemperatur erhöht werden. Demzufolge kann ein geschwärztes Blech mit einem höheren Korrosionswiderstand als bei einem kohlenstoffarmen Stahlblech ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Gestreckte Maske für eine Farbbildröhre, wobei die gestreckte Maske ein Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech aus einer Nickel-Eisen-Legierung aufweist, die 35,0 bis 37,0 Gew.-% Nickel und 0,01 bis 0,06 Gew.-% Kohlenstoff enthält, wobei das Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech durch Ätzung unter Verwendung eines auf dem Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech vorgesehenen Musters mit Löchern versehen ist.

2. Gestreckte Maske nach Anspruch 1, wobei das Nickel-Eisen-Legierungsstahlblech, bezogen auf das Gewicht, 35,0 bis 37,0% Nickel, 0,01 bis 0,06% Kohlenstoff, nicht mehr als 0,30% Silicium, 0,10% bis 0,60% Mangan, nicht mehr als 0,020% Phosphor, nicht mehr als 0,020% Schwefel und unvermeidbare Verunreinigungen als andere Komponenten als Eisen enthält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

